

(54) VARIABLE POWER LENS CONTROLLER

(11) 4-130408 (A) (43) 1.5.1992 (19) JP

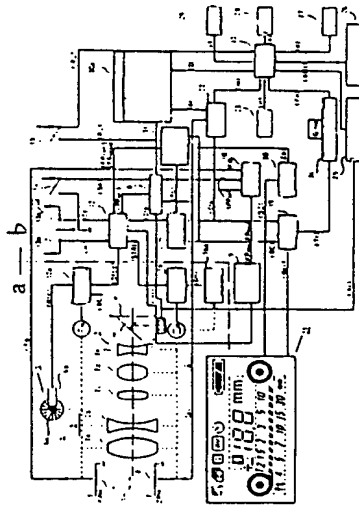
(21) Appl. No. 2-253027 (22) 21.9.1990

(71) RICOH CO LTD (72) DAISUKE HATA(1)

(51) Int. Cl.<sup>5</sup> G02B7/04, G02B7/08, G03B5/00

**PURPOSE:** To eliminate the need of mechanical adjustment in an assembling line by electrically storing the infinity position of a focusing lens group, which is changed according to the extending position of a variable power lens group, in a storage means.

**CONSTITUTION:** the infinity position of the focusing lens group 3, which is changed according to the variable power position of the variable power lens groups 2, is electrically stored in a closest/infinity extending quantity arithmetic part 9, and the focusing lens group 3 is to be prevented from getting over the infinity position in the middle of focusing. Then, a reference value for detecting the extending quantity of the focusing lens group 3 according to the variable power position is decided, the extending quantity of the focusing lens group 3 is obtained from the reference value, and a photographing distance is obtained based on the extending quantity from the reference value. Thus, the adjustment of a mechanical stopper in the assembling line is not necessitated, and also an adjusting member is not necessitated. Then, automatic adjustment is accomplished, an adjusting stage is reduced and a cost is reduced.



10: proportional constant arithmetic part, 11: focusing correction arithmetic part, 12: driving control part, 12a: focusing control part, 16: variable power control part, 16a: back electromotive voltage detection part, 18: AF arithmetic part, 19: photographing distance arithmetic part, 20: focal distance arithmetic part, 22: photographing magnification arithmetic part, 23: photometry part, 24: flashmatic diaphragm arithmetic part, 25: object moving body detection part, 26: film sensitivity detection part, 27: diaphragm, 28: stroboscope, 29: shutter, 30: exposure arithmetic control part, 30a: internal display device shutter speed, diaphragm, out of flash light control range, photographing magnification, blurring, blurring of object, warning, focusing/defocusing, 31: closest/infinity stopper detection part, a: driving system, b: arithmetic system

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平4-130408

⑮ Int. Cl.<sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成4年(1992)5月1日

G 02 B 7/04  
7/08  
G 03 B 5/00

C 7811-2K  
Z 7811-2K  
7811-2K

G 02 B 7/04

E

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全12頁)

⑭ 発明の名称 変倍レンズ制御装置

⑰ 特 願 平2-253027

⑱ 出 願 平2(1990)9月21日

⑲ 発 明 者 畑 大 介 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内  
⑲ 発 明 者 榎 本 恵 治 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内  
⑳ 出 願 人 株 式 会 社 リ コ ー 東京都大田区中馬込1丁目3番6号  
㉑ 代 理 人 弁 理 士 真 田 修 治

明 細 書

1. 発明の名称

変倍レンズ制御装置

2. 特許請求の範囲

(1) 同一光軸上に変倍レンズ群と共に配設された撮影光学系の合焦レンズ群を上記光軸上の至近位置から無限遠位置までの間の合焦位置に駆動する変倍レンズ制御装置において、変倍レンズ群の位置により変わる上記合焦レンズ群の無限位置を電気的に記憶する記憶手段と、上記変倍レンズ群の上記光軸上の駆動位置を検出する変倍レンズ群位置検出手段と、上記合焦レンズ群が上記駆動によって繰り出された合焦レンズ群位置を検出する合焦レンズ群位置検出手段と、上記合焦レンズ群の駆動による合焦調整中に上記合焦レンズ群が上記無限位置を超えないように制御する制御手段とを具備した変倍レンズ制御装置。

(2) 同一光軸上に変倍レンズ群と共に配設された撮影光学系の合焦レンズ群を上記光軸上の至近位置から無限遠位置までの間の合焦位置に駆動す

る際に合焦レンズ群の繰出量を検出するための基準値が変倍レンズ群の位置により変化する変倍レンズ制御装置において、上記変倍レンズ群の位置を検出する変倍レンズ群位置検出手段と、上記変倍レンズ群の位置により上記合焦レンズ群の繰出量を検出するための基準値を求める基準値演算手段と、この基準値演算手段で求めた上記基準値から上記合焦レンズ群の繰出量を求める合焦レンズ群繰出量演算手段と、この合焦レンズ群繰出量演算手段で求めた合焦レンズ群の繰出量から撮影距離を求める撮影距離演算手段とを具備することを特徴とする変倍レンズ制御装置。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、変倍レンズ制御装置に関し、より詳細には、同一光軸上に変倍レンズ群と共に配設された撮影光学系の合焦レンズ群を上記光軸上の至近位置から無限遠位置までの間の合焦位置に駆動する変倍レンズ制御装置に関するものである。

(従来の技術)

ズームレンズやバリフォーカルレンズ等の変倍レンズ系において、レンズやレンズ保持部材等の機械の加工誤差による無限位置のぼらつきを調整するために、ワイド位置とテレ位置で結像面に対して、レンズ系の位置を調整する必要がある。

従来、ズームレンズの無限調整は、ワイド側とテレ側の2個所で行っておりワイド位置で無限調整をした後に、テレ位置で無限調整をするのが普通である。

しかし高倍率ズームレンズになると、ズーム中間域でも、シフトのずれるのを取るために、さらに調整が必要となるレンズ系もある。

次に、一般的な調整工程について概述する。まず、ワイド状態にしておき、コリメータ等により作られた $\infty$ の像を合焦するように、複数のワッシャを組み合わせて、光学系全体を光軸方向へ変化させて調整する。

次に、テレ状態にしておき、合焦レンズを光軸方向に移動して、ワイドと同様に $\infty$ 像を合焦するように調整して、距離リングをストップに当てた

状態で、イモビスで距離リングと合焦レンズ位置を調整するのである。

また、上述の調整機構の他にも、種々のものが提案されており例えば実公昭58-42964号公報（以下、「第1公報」という）には、「レンズの位置出しの微調整機構」が開示されている。

この第1公報に記載されたレンズ位置出しの微調整機構の場合は、固定レンズを固定枠で支持して該固定枠をカメラ本体に固定させ、この固定枠にレンズ保持枠を進退自在に嵌合させるとともに、レンズ保持枠に可動レンズを支持させ、固定枠の外周面にレンズ保持枠の移動用カム溝を形成し、一方偏芯ピンをレンズ保持枠の周壁に回転自在に支持し、可動レンズの位置出し調整時には、レンズ保持枠を光軸方向に移動させ、レンズ保持枠の回転操作時には、偏芯軸が移動用カム溝内を移動し、レンズ保持枠の外周面には、光軸と直交する向きの周方向の凹部を形成し、偏芯ピンの移動位置をこの凹部で規制している。

また、この凹部内には、長孔が穿設されており、

偏芯ピンの偏芯軸の移動位置を光軸方向の長孔により規制し、偏芯ピンをその調整位置で固定部材により固定するようにしている。

また、特公昭60-42924号公報（以下、「第2公報」という）には、「調整可能な鏡筒」に関して開示されている。

この第2公報の場合には、光学素子を有する第1の鏡筒を固定配置し、第2の鏡筒の一方の端部に光学素子を保持し、他方の端部には、第1の鏡筒の端部を挿入し、この第2の鏡筒を回転方向に調整するための調整部材を遊挿部に近接した位置に設け、上下方向と左右方向の傾きを調整するための各調整部材を遊挿部から離れた位置に夫々設け、第2の鏡筒が保持する光学素子の回転方向と、上下方向および左右方向の位置を独立して調整するようにしている。

さらに、特公昭55-49721号公報（以下、「第3公報」という）には、「レンズ鏡胴」に関して開示されている。

この第3公報の場合には、ヘリコイド筒と螺合

するレンズ枠をフォーカスリングの操作により、ヘリコイドねじに沿って伸縮可能となし、ヘリコイド筒の動きを直接的または間接的に制限して、レンズ鏡筒内にその光学系の無限遠位置を決定するストップを設け、レンズ鏡筒外部にストップのストップ作用を持続、解消するための操作部材を取り付け、この操作部材により、ストップを解消状態にした時に、フォーカスリングを操作することによって、レンズ枠をヘリコイドねじに沿って無限遠位置からさらに鏡筒後端部へ向って格納できるようにしている。

〔発明が解決しようとする課題〕

しかしながら、上記ワッシャの組合わせとイモビスによって合焦レンズの $\infty$ 位置の調整をするものも、上記第1公報ないし第3公報によってレンズ位置を調整するものも、無限遠調整を行うのに、機械的な機構を用いて行っている。

このため、組立ラインで機械的な調整が必要となり、組立工数も必然的に増し、さらに高価な調整部材も必要であり、コストダウンの阻害要因と

もなっていた。

本発明は、上述の事情に鑑みてなされたもので、その目的とするところは、組立ラインでの機械的な調整が不要で調整工程の削減ができ、調整部材も不要となり安価にして簡略な構成で、高精度な合焦を行い得る変倍レンズ制御装置を提供することにある。

〔課題を解決するための手段〕

上記の目的を達成させるため、請求項1の発明は、同一光軸上に変倍レンズ群と共に配設された撮影光学系の合焦レンズ群を上記光軸上の至近位置から無限遠位置までの間の合焦位置に駆動する変倍レンズ制御装置において、変倍レンズ群の位置により変わる上記合焦レンズ群の無限位置を電氣的に記憶する記憶手段と、上記変倍レンズ群の上記光軸上の駆動位置を検出する変倍レンズ群位置検出手段と、上記合焦レンズ群が上記駆動によって繰り出された合焦レンズ群位置を検出する合焦レンズ群位置検出手段と、上記合焦レンズ群の駆動による合焦調整中に上記合焦レンズ群が上記

無限位置を越えないように制御する制御手段とを具備したことを特徴とし、

請求項2の発明は、同一光軸上に変倍レンズ群と共に配設された撮影光学系の合焦レンズ群を上記光軸上の至近位置から無限遠位置までの間の合焦位置に駆動する際に合焦レンズ群の検出量を検出するための基準値が変倍レンズ群の位置により変化する変倍レンズ制御装置において、上記変倍レンズ群の位置を検出する変倍レンズ群位置検出手段と、上記変倍レンズ群の位置により上記合焦レンズ群の検出量を検出するための基準値を求める基準値演算手段と、この基準値演算手段で求めた上記基準値から上記合焦レンズ群の検出量を求める合焦レンズ検出量演算手段と、この合焦レンズ検出量演算手段で求めた合焦レンズ群の検出量から撮影距離を求める撮影距離演算手段とを具備することを特徴としたものである。

〔作用〕

上記のように構成された変倍レンズ制御装置は、変倍レンズ群の検出位置により変わる合焦レンズ

群の無限位置を電氣的に記憶手段で記憶できるから、組立ラインで機械的な調整が不要となる。

また、基準値演算手段により変倍レンズ群の位置に応じて合焦レンズ群の検出量を検出するための基準値を求め、この基準値から合焦レンズ群検出量演算手段で合焦レンズ群の検出量を算出し、この検出量から撮影距離を求めるから、焦点距離により合焦レンズ群の無限位置が変化してしまうようなレンズでも、合焦レンズ群の検出量の検出のみで撮影距離を精度よく検出する。

〔実施例〕

以下、本発明の実施例を添付図面に基づいて具体的に説明する。

第1図は、本発明に係る変倍レンズ制御装置の全体構成を示すブロック図である。

第1図において、1は変倍光学系の光軸、2はこの光軸1に沿って移動可能に該光軸1上に配設されて上記変倍光学系を構成するバリフォーカルレンズとしての変倍レンズ群で、2a、2b、2c、2dおよび2eは、それぞれ単独または複

数のレンズからなる第1群レンズ、第2群レンズ、第3群レンズ、第4群レンズおよび第5群レンズである。この第1群、第2群レンズ2a、2bを含み、第3群レンズ2c～第5群レンズ2eをもって変倍レンズ群2を構成し、第1群レンズ2aおよび第2群レンズ2bをもって、合焦レンズ群3を構成する。Mは回動可能なミラー、Fはフィルム面である。

4は該全系焦点距離を、最長焦点距離としての望遠側焦点距離（以下単に「テレ側」と略記する）から最短焦点距離としての広角側焦点距離（以下単に「ワイド側」と略記する）までの間の任意の焦点距離に設定するために変倍レンズ群2を駆動する変倍駆動手段としての変倍モータZおよび図示しない機構部から成る変倍駆動部である。

5は無限遠から至近に至る被写体距離に対応する光軸1上の無限遠位置（ $\infty$ 位置）から至近位置までの間の合焦位置に第1群レンズ2aおよび第2群レンズ2bを駆動する（詳細には、第1群レンズ2aと第2群レンズ2bの間隔を一定に保持

した状態で光軸方向に移動せしめる)合焦駆動手段としてのフォーカスマータF<sub>a</sub>および図示しない機構部からなるフォーカス駆動部である。

6および7はそれぞれ合焦レンズ群3、つまり上記第1群レンズ2aおよび第2群レンズ2bと共に該フォーカス駆動部に駆動されるフォーカスカウンタおよび合焦レンズ群位置検出手段としての合焦レンズ群位置検出器(以下「FPM」と略記する)であり、このうち、フォーカスカウンタ6は、スリット円板6aが回転駆動されることによってフォトインタラプタ6bからその回転数に比例したパルス(D<sub>fc</sub>)を発生し合焦レンズ群3の光軸1上の移動量を検出するものであり、またFPM7は、合焦レンズ群3の光軸上の位置に比例した電圧を、フォーカス位置情報FPとして出力するものである。

8は変倍レンズ群2と共に変倍駆動部4に駆動されて、上記全系焦点距離に比例した電圧を焦点距離情報Z<sub>p</sub>として出力する変倍レンズ群位置検出手段としての変倍レンズ群位置検出器(以下

「ZPM」と略記する)である。

9はZPM8からの焦点距離情報Z<sub>p</sub>を入力して、これをA/D変換して変倍レンズ群2の各変倍位置により変わる合焦レンズ群3の無限位置をEEPROM(電気的消去可能PROM)等により電氣的に記憶して、この焦点距離情報Z<sub>p</sub>における無限位置から至近位置までの距離に対応する合焦レンズ群3の移動量、すなわち、合焦レンズ群3の最大繰出量(FP<sub>MAX</sub>)と最小繰出量

(FP<sub>MIN</sub>)を演算する至近/無限繰出量演算部、10はFPM7のフォーカス位置情報FPと上記最小繰出量(FP<sub>MIN</sub>)と最大繰出量(FP<sub>MAX</sub>)および合焦操作時にはAF演算部18で検出された合焦までの合焦レンズ繰出量(FP<sub>AF</sub>)とを受けて、FPM7のフォーカス位置情報としての出力FPをA/D変換した上で、これらの比を演算し、比例定数(C<sub>fp</sub>)を出力する比例定数演算部である。

11は上記最大繰出量(FP<sub>MAX</sub>)、最小繰出量(FP<sub>MIN</sub>)、比例定数(C<sub>fp</sub>)、FPM7か

らのフォーカス位置情報FPを受けて、 $D_{fp} = FP - C_{fp} \times (FP_{MAX} - FP_{MIN})$ の演算を行って、合焦させるための補正量D<sub>fp</sub>を演算し、出力する合焦補正演算手段としての合焦補正演算部である。

12は焦点距離情報Z<sub>p</sub>を考慮して、AF演算部18からの被写体像輝度波形の位相差(CALGO)(後述する)からフォーカスカウンタ6から出力される繰出パルスD<sub>fc</sub>と比較し得る補正駆動量D<sub>gcd</sub>に変換するとともに、至近/無限ストップ検出部31(後述する)から出力される現在の合焦レンズ群3の位置から至近までの合焦レンズ繰出量(FP<sub>NEAR</sub>)と現在の合焦レンズ群3の位置から無限までの合焦レンズ繰出量(FP<sub>INF</sub>)を入力して、フォーカスカウンタ6の繰出しパルス(D<sub>fc</sub>)と比較し得る補正駆動量(D<sub>gcd</sub>)に変換し、駆動方向により、合焦レンズ繰出量

(FP<sub>NEAR</sub>)または(FP<sub>INF</sub>)と比較して、至近、無限を越えないように合焦レンズ群繰出し制御をする制御手段としての駆動制御部である。

この駆動制御部12は、さらに、変倍スイッチ13の切換操作により、ワイド信号W、テレ信号Tを入力して、変倍駆動制御を行うための変倍信号STRを出力するとともに、変倍により生じる合焦ずれ量(D<sub>sp</sub>)を合焦レンズ繰出量(D<sub>fc</sub>)に変換するための補正駆動量(D<sub>gcd</sub>)を出力して、合焦補正制御を行う。

12aは上記繰出しパルス(D<sub>fc</sub>)、上記補正駆動量(D<sub>gcd</sub>)および微調整量(BC)を受け、合焦状態の判定および上記フォーカスマータF<sub>a</sub>を制御する合焦状態判定手段としてのフォーカシング制御部である。

13~15はいずれも外部操作可能な押ボタンスイッチより成り、このうち13は変倍スイッチで、13aは倍率アップ側(以下、単に「アップ側」という)、13bは倍率ダウン側(以下、単に「ダウン側」という)、(T)および(W)はそれぞれ変倍スイッチ13がアップ側13aおよびダウン側13bに閉成されたとき出力されるテレおよびワイド信号、14は閉成されたとき測距

信号(SK)を出力し、オフの時変倍モードとなる切換スイッチ、15は閉成されたときリリース信号(RL)が出力されるリリーススイッチである。

16はモータ速度信号(Zmv)および上記変倍信号(STR)を受けて変倍モータZmを制御する変倍制御部、16aは変倍モータZmを変倍制御部16が駆動したとき、変倍モータZmに発生する逆起電圧を検出し、これをモータ速度信号(Zav)として出力する逆起電圧検出部である。

17は撮影光学系を介して透過し、且つ上記ミラーMにより反射された光線を受けて、その結像を電気的な映像信号(Ai)に変換・出力する固体結像素子よりなる測距素子(以下、「CCD」と略記する)である。

上記AF演算部18は、このCCD17からの映像信号(Ai)を受けて被写体輝度波形の位相差(CALGO)を演算し、かつそのデフォーカス量より合焦位置までに必要な合焦レンズ群3の駆動量(FPAP)に変換する予定検出量演算手段

としてのAF演算部である。

19は比例定数(Cfp)を受け、撮影距離信号(Tt)、上記微調整量(BC)および撮影距離に対応する表示信号(Dot)を出力する撮影距離演算手段および補正微調整演算手段としての撮影距離演算部、20は上記焦点距離情報(Zp)を受け、焦点距離に対応する表示信号(DZ)を出力する焦点距離演算部、21は上記表示信号(DZ)、(Dot)を受けそれぞれ焦点距離および撮影距離等を表示する液晶パネルより成る外部表示器である。

22は上記焦点距離情報(Zp)および比例定数(Cfp)を受けて撮影倍率(m)および信号(a)を出力する撮影倍率演算部、23は測光信号(H)を出力する測光部である。

24は予め固定されたGNo.(ガイド・ナンバー)のデータを有し、上記撮影距離信号(Tt)を受けてFナンバー(Fn)を出力するフラッシュマチック絞り演算部、25は上記映像信号(Ai)を受けて信号(b)を出力する被写体動

体検出部、26はフィルム感度を検出して信号(C)を出力するフィルム感度検出部、27は信号(d)を受ける絞り、28は信号(e)を受けるストロボ、29は信号(k)を受けるシャッタ、30は上記信号(b)および(c)、上記リリース信号(RL)、上記撮影倍率(m)、上記測光信号(H)およびFナンバー(Fn)を受け、信号(d)、(e)、(g)、(k)を出力する露出演算制御部、30aは上記信号(a)、(g)を受けて、例えばファインダ(図示せず)の内部に各種情報を表示する内部表示器である。

上記至近/無限ストップ検出部31は、至近/無限繰出量演算部9からの合焦レンズ群3の最大繰出量FPMAX、最小繰出量FPMINとFPM7からのフォーカス位置情報Fpを入力して、現在のフォーカス位置から至近、無限までのフォーカスレンズ繰出量FPMIN、FPMAXを駆動制御部に出力するものである。

第2図は、本実施例の動作の原理を説明するための説明図である。

第2図において、44は光軸、45はレンズ、46は物体、47はフィルム面、xは前側繰出量、fは焦点距離、x'は後側繰出量、TTは撮影距離である。

まず、ここで原理を説明しておく。第4図に示すような光学系では、基本式として、

$$TT = x + 2f + x' \quad \dots\dots(1)$$

$$f^2 = x \cdot x' \quad \dots\dots(2)$$

が成立することは周知のとおりである。(1)式において、

$TT \gg x'$  であるとすれば、 $x'$ は無視でき、

(1)式は $TT = x + 2f$ と表わすことができる。この式に(2)式を代入すると、

$$TT = (f^2 / x') + 2f \quad \dots\dots(3)$$

(3)式においてfが既知であれば、 $x'$ はAF演算によって出力(第1図では、比例定数(Cfp)されるので、撮影距離演算部19は(3)式の演算を行うことで撮影距離信号(Tt)を出力することができる。また、撮影倍率mは

$$m = x' / f \quad \dots\dots(4)$$

で求められるので、撮影倍率演算部22はこの演算を行うように構成されている。

第3図および第4図は、いずれも実施例の動作順序を示すフローチャートで、第3図は微調整動作に、第4図はシャッタースピード決定動作にそれぞれ対応している。

このように構成された本実施例の動作を上記フローチャートに沿って説明する。まず、第3図の微調整動作から説明する。

操作者が切換スイッチ14を開成することで測距信号(SK)が出力され、第3図のフローチャートはSTARTより始まる。最初の「測距開始」にてAF演算部18およびCCD17が作動を始め、変倍レンズ群2を通過した被写体からの光線がミラーMで反射してCCD17に結像する。そしてこれが映像信号(Ai)となってAF演算部18に入力され、AF演算部18は、次の「デフォーカス量演算」にて、合焦のために駆動すべき量を被写体像輝度波形の位相差(CALGO)として演算し、合焦レンズ駆動量(FPAF)に変換

る。そして、合焦レンズ群3は、仮の停止点(真の合焦点の手前)に停止したとする。

フローチャートは再び「デフォーカス量演算」に戻る。このループをAF動作と呼ぶ。次の条件分岐「合焦範囲内か?」は合焦範囲内に合焦レンズ群3が位置しているのでYESに分岐し、次の「レンズ位置検出」にてフォーカス位置FPを、比例定数演算部10を介して撮影距離演算部19が受け、次の「ズレ量演算」にて最も真値に近い合焦レンズ群位置と上記仮の停止位置との差を演算する。この差を補正した上で撮影距離演算部19は、表示信号(Dot)および撮影距離信号(Tt)を出力すると共に上記差を微調整信号(BC)として出力する。次の「撮影距離表示」にて外部表示器21は、より正しい撮影距離を表示すると共に次の「合焦表示」にて合焦動作が終了(成功)したことを表示する。次の条件分岐「測距続行か?」にてAF演算部18は、測距信号(SK)をチェックし、切換スイッチ14が開放されているならばNOに分岐し、閉成が継続さ

して出力する。これを受けた比例定数演算部10は、当該焦点距離 $Z_p = Z_p(i)$ における比例定数(Cfp)を出力し、これを受けた合焦補正演算部11は補正量(Dfp)を出力する。駆動制御部12を介して出力された補正駆動量(Dfcd)を受けたフォーカシング制御部12aは、換出しパルス(Dfc)をチェックして合焦レンズ群3が許容焦点深度内にあるかを次の条件分岐「合焦範囲内か?」にて判定する。今の場合、合焦レンズ群3はまだ駆動されていないので、NOに分岐する。次の条件分岐「規定回数内か?」にて駆動回数が規定以内であるか否かを駆動制御部12がチェックする。まだ、駆動されていないので、YESに分岐し、次の「レンズ駆動」でフォーカシング制御部12aは上記補正駆動量(Dfcd)に基づいて合焦レンズ群3を駆動する。合焦レンズ群3が最初の点から $\infty$ 位置側に駆動され許容焦点深度の領域に至った時点で、フォーカスカウンタ6からのパルス(Dfc)を計数していたフォーカシング制御部12aはフォーカスマータFaを停止させ

れているならば、YESに分岐する。今の場合、閉成が継続されているものとしてYESに分岐する。次の条件分岐「リリースオンか?」にてAF演算部18は、リリース信号(RL)をチェックし、リリーススイッチ15が開成されているならばYES、そうでないならばNOに分岐する。このNOに分岐するループをリリース待ちループという。

操作者がリリーススイッチ15を開成したとして、フローチャートはYESに分岐し、次の「微調整駆動」にてフォーカシング制御部12aは、上記微調整信号(BC)に基づいて、合焦レンズ群3を仮の停止位置から真の合焦位置まで駆動し、次の「露光動作」にてシャッタ29が作動してフィルム面Fに被写体の像が露光される。そして、次のENDで撮影動作が終了する。

尚、「非合焦処理」は、駆動回数が規定値をオーバーしたときに実行され、その内容は、「レンズ位置検出」、撮影距離の演算および表示、非合焦状態であることの表示等より成る。また、この

「非合焦処理」の後、および上記「測距続行か？」をNOに分岐した後は、ENDにて動作を終了することは言うまでもない。

さて、変倍動作および変倍動作に伴う結像位置ずれを補正するシフト動作であるが、これは本発明の要旨と直接関係がないので簡略に説明する。まず、操作者が、例えば変倍スイッチ13をアップ側13aに閉成すると、変倍レンズ群2はシフト補正動作を行いながら移動を始め、任意の変倍位置で上記閉成を解除するとその位置にて停止し、焦点距離が任意量変化する。そして、その焦点距離における被写体が不動であるとすれば、合焦状態を保持したまま焦点距離が更新される。

次に、第4図に沿って、シャッタースピード決定動作を簡略に説明する。フローチャートはSTARTより始まり、最初の「動体検出」にて被写体動体検出部25が映像信号(Ai)に基づいて信号(b)を出力する。次の「第1のシャッタースピード決定」にて被写体振れを起こす限界のシャッタースピードを決定し、次の「撮影距離検出」にて

(3)式に基づいて撮影距離TTに対応する撮影距離信号(Tt)を出力する。

そして、フラッシュマチック演算部24が  
Gナンバー/TT=Fナンバー

なる演算でFナンバー(Fn)を出力して絞りを決定する。尚、この時の絞りが連動範囲を超えているならば、フラッシュの測光範囲外である旨を内部表示器30aに表示する。

一方、次の焦点距離検出において焦点距離演算部20が当該Zpに基づいて焦点距離を演算し表示信号(DZ)として出力する。

次の「撮影倍率演算」にて撮影倍率演算部22が(4)式に基づいて撮影倍率(m)を出力し、次の「第2シャッタースピード決定」にて上記撮影倍率(m)に応じて手振れを起こさないシャッタースピードの下限を決める。そして次の「測光動作」にて測光部23が測光信号(H)を出力し、上記下限以上のシャッタースピードになるように測光値(H)と絞りとを次の「シャッタースピード決定」によって組合せる。そして次の条件分岐「設定可

能か？」にて露出演算制御部30は、上記組合せが可能か否かを判定する。ここで、手振れを起こさないシャッタースピードの下限以上に設定できない場合はNOに分岐し、次の「手振れ警告」にて信号(g)で内部表示器30aに手振れ警告表示を行う。次の「シャッタースピード等決定」において、シャッタースピードおよび絞りを決定し、次のENDで動作を終了する。

次に、合焦補正制御について説明する。第6図は、この合焦補正制御を説明するための変倍レンズ群2の位置と合焦レンズ群3の位置関係を示すものであり、横軸は、変倍レンズ群2の位置を取り、縦軸に合焦レンズ群3の位置を取って示している。

第5図の100は無限側のフォーカスメカストップ、101は至近側のフォーカスメカストップ、102は無限側の撮影範囲外、103は至近側の撮影範囲外を示す。

また、104~108はそれぞれ被写体距離が無限、5m、2m、1.5m、至近(1.2m)

であるときのそれぞれ合焦曲線であり、合焦曲線104と108のそれぞれの撮影範囲外102、103との隣接する各点を至近/無限検出量演算部9のE<sup>2</sup>PRMで電氣的に記憶している。

また、第6図は、変倍レンズ群2が結像位置ずれの生じないズームレンズのズーム位置(横軸)と合焦位置(縦軸)の関係を示す説明図であり、109~111はそれぞれ被写体距離が無限、2m、至近(1m)の場合の合焦曲線である。この合焦曲線109~111からも分るように、合焦レンズ群3の検出し量がズームレンズ位置に拘らず一定となっている(このことを「等量移動」と称している)。

第7図は、合焦補正制御の処理手順を示すフローチャートであり、この第8図のフローチャートに沿って説明する。

まず、フローチャートの「変倍レンズ位置検出(Zp)」で変倍レンズ群2の変倍位置がZPM8により検出され、焦点距離情報Zpとして、至近/無限検出量演算部9に入力され、「合焦レン



ズ無限位置演算 (F P<sub>MIN</sub>)」の処理に移り、各変倍レンズ位置 (Z<sub>p</sub>)、すなわち、第5図の曲線104での無限調整位置 (この場合、合焦レンズ群3の繰出量は最小となる) をE<sup>2</sup>PROM等の記憶手段により電氣的に記憶すると同時に、最小繰出量 (無限位置) F P<sub>MIN</sub> を演算する。

次いで、「合焦レンズ至近位置演算 (F P<sub>MAX</sub>)」の処理に移り、上記と同様の要領で、至近/無限繰出量演算部9において、合焦レンズ群3の繰出量が最大となる第5図の曲線108での最大繰出量 (至近調整位置) をE<sup>2</sup>PROMに記憶すると同時に、至近位置 F P<sub>MAX</sub> を演算する。

次いで、「合焦レンズ位置検出 (F P)」の処理に移り F P M 7 から合焦レンズ群3のフォーカス位置情報 F P を検出して合焦補正演算部11に取り込み、「合焦レンズ無限からの繰出量演算 (F P - F P<sub>MIN</sub>)」の処理に進み、ここで合焦補正演算部11は、上述のフォーカス位置情報 F P の検出値と合焦レンズ至近位置 F P<sub>MAX</sub> とから、合焦レンズ群3の無限からの繰出量 (F P - F P<sub>MA</sub>

x) を演算して、「合焦レンズ位置から合焦までの A F 演算値 (C A L G O)」の処理に移る。

ここでの処理は、A F 演算部18において、C D 1 7 からの変倍レンズ群2の透過光束より検出した映像信号 (A i) を入力して、被写体像の輝度、波形の位相差 (C A L G O) を入力し、さらに「合焦レンズ位置から合焦までの A F 演算値を合焦レンズ繰出量に変換 (F P<sub>AF</sub>)」の処理に違む。

ここでは、A F 演算部18において、上述の位相差 (C A L G O) から合焦操作時における合焦までの合焦レンズ繰出量 (F P<sub>AF</sub>) を演算し、この合焦レンズ繰出量 (F P<sub>AF</sub>) を比例定数演算部10に出力する。

次いで、「合焦レンズ無限から合焦までの繰出量 (F P - F P<sub>MIN</sub> - F P<sub>AF</sub>)」の処理に移行し、比例定数演算部10では、上述のフォーカス位置情報 F P と、合焦レンズ無限繰出量 F P<sub>MIN</sub> と、合焦レンズ繰出量 F P<sub>AF</sub> とから、(F P - F P<sub>MIN</sub> - F P<sub>AF</sub>) の演算を行う。

次いで、フローチャートの「比例定数演算

$$C_{EP} = \frac{F P - F P_{MIN} - F P_{AF}}{F P_{MAX} - F P_{MIN}} \quad ]$$

の処理に移行し、比例定数演算部10では、すでに至近/無限繰出量演算部9から入力している合焦レンズ無限位置 F P<sub>MIN</sub>、合焦レンズ至近位置 F P<sub>MAX</sub> により、F P<sub>MAX</sub> - F P<sub>MIN</sub> の演算を行い、これと上述の (F P - F P<sub>MIN</sub> - F P<sub>AF</sub>) の演算結果とから比例定数 C<sub>EP</sub> は、

$$C_{EP} = \frac{F P - F P_{MIN} - F P_{AF}}{F P_{MAX} - F P_{MIN}}$$

の演算を行う。

このようにして、比例定数演算部10で比例定数 C<sub>EP</sub> を演算し、その演算結果は、合焦補正演算部11に出力される。これにともない、「比例定数から撮影距離を演算する」の処理ステップに処理に移り、合焦補正演算部11では、フォーカス位置情報 F P と、上記比例定数 C<sub>EP</sub> と、合焦レンズ無限位置 F P<sub>MIN</sub> と合焦レンズ至近位置 F P<sub>MAX</sub> との差 F P<sub>MAX</sub> - F P<sub>MIN</sub> とより、合焦補正量

D<sub>EP</sub>、すなわち、ピントずれ量を、

$D_{EP} = F P - C_{EP} \times (F P_{MAX} - F P_{MIN})$  と演算を実行することにより求める。

このようにして求められた合焦補正量 D<sub>EP</sub> を駆動制御部12に出力することにより、駆動制御部12は、補正駆動量 D<sub>EPD</sub> をフォーカシング制御部12aに出力し、第3図のフローチャートの処理で述べたのと同様に、フォーカシング制御部12aは、繰出しパルス (D<sub>fc</sub>) をチェックして合焦レンズ群3を合焦するように、フォーカスモータ F<sub>a</sub> を駆動する。

このように、この実施例によれば、変倍レンズ群2の変倍位置により変わる合焦レンズ群3の無限位置を至近/無限繰出量演算部9で電氣的に記憶するとともに合焦調整中は合焦レンズ群3が無限位置を越えないようにし、かつ変倍位置により合焦レンズ群3の繰出量を検出するための基準値を決めて、この基準値から合焦レンズ群3の繰出量を求め、基準値からの繰出量により撮影距離を求めるように構成したから、組立ラインでの機械

的なストップバの調整が不要となり、調整部材も不要となり、自動調整が可能で、調整工程の削減が可能で、かつコストダウンができるという利点がある。

なお、この発明は、上述の実施例に限定されるものではなく、その要旨を逸脱することなく、種々に変形実施できるものである。

〔発明の効果〕

以上詳述したように、この発明によれば、調整部材が不要となり、さらに組立工程内で機械的な調整が不要となり、自動調整が可能となり、コストダウンにつながる変倍レンズ制御装置を提供することができる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は、本発明に係る変倍レンズ制御装置の全体構成を示すブロック図、第2図は、本実施例の動作の原理を説明する説明図、第3図および第4図は、いずれも第1図の動作順序を説明するフローチャートで、このうち第3図は微調整動作を示し、第4図はシャッタスピード決定動作を示す

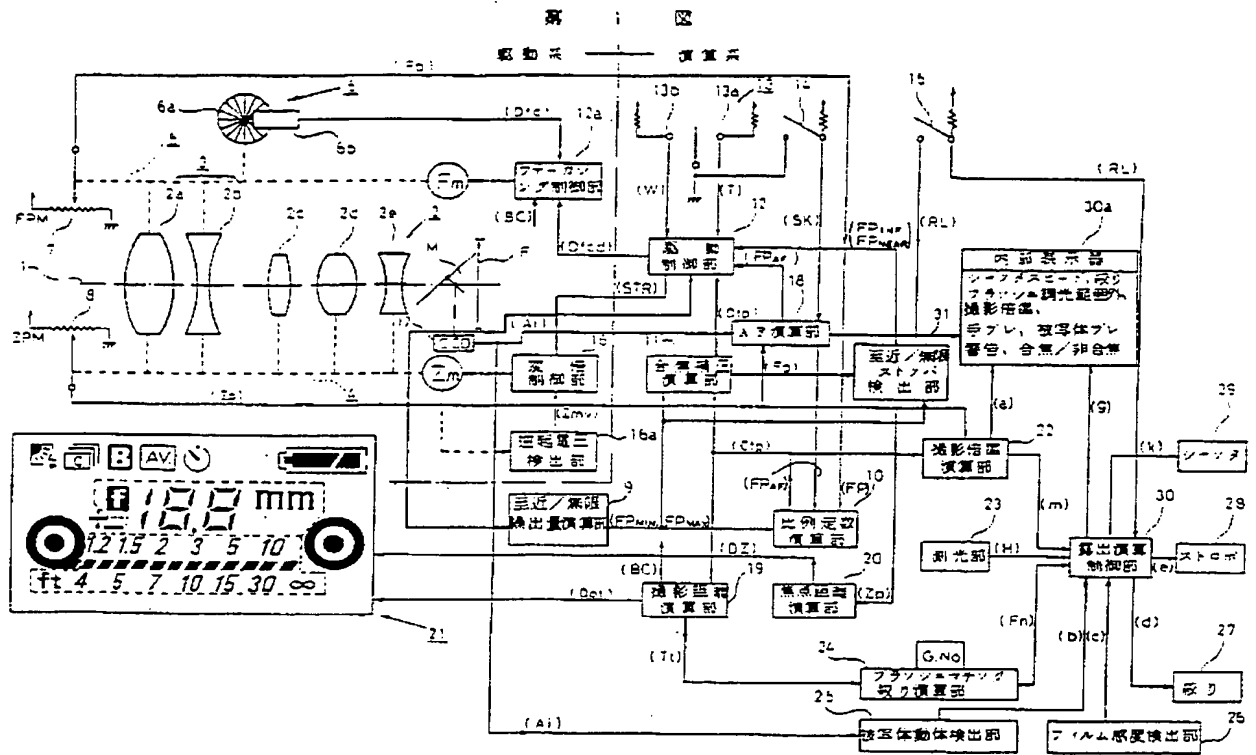
フローチャート、第5図は、変位レンズがズームレンズである場合の実施例の変倍レンズ位置と合焦レンズ位置の関係を示す説明図、第6図は、本実施例の変倍レンズの変倍位置と合焦位置関係の説明図、第7図は、本実施例の合焦補正制御ルーチンの動作を説明するためのフローチャートである。

- 1 …… 光軸、
- 2 …… 変倍レンズ群、
- 2a ~ 2e …… 第1レンズ群 ~ 第5レンズ群、
- 3 …… 合焦レンズ群、
- M …… ミラー、
- 4 …… 変倍駆動部、
- F …… フィルム面、
- 5 …… フォーカス駆動部、
- 6 …… フォーカスカウンタ、
- 7 …… 合焦レンズ群位置検出器 (FPM)、
- 8 …… 変倍レンズ群位置検出器 (ZPM)、
- 9 …… 至近/無限繰出量演算部、
- 10 …… 比例定数演算部、
- 11 …… 合焦補正演算部、
- 12 …… 駆動制御部、
- 12a …… フォーカシング制御部、

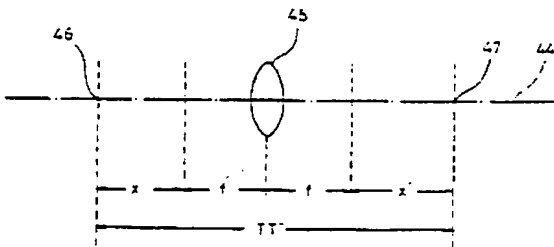
- 13 …… 変倍スイッチ、
- 14 …… 切換スイッチ、
- 15 …… レリーズスイッチ、
- 16 …… 変倍制御部、
- 17 …… 測距素子 (CCD)、
- 18 …… AF演算部、
- 19 …… 撮影距離演算部、
- 20 …… 焦点距離演算部、
- 21 …… 外部表示器、
- 22 …… 撮影倍率演算部、
- 23 …… 測光部、
- 24 …… フラッシュマチック絞り演算部、
- 25 …… 被写体動体検出部、
- 26 …… フィルム感度検出部、
- 27 …… 絞り、
- 28 …… ストロボ、
- 29 …… シャッタ、
- 30 …… 露出演算制御部、
- 30a …… 内部表示器、
- 31 …… 至近/無限ストップバ検出部、
- 45 …… レンズ、
- 46 …… 物体、

- 47 …… フィルム面、

特許出願人 株式会社 リ コ ー  
代 理 人 弁 理 士 真 田 修 治

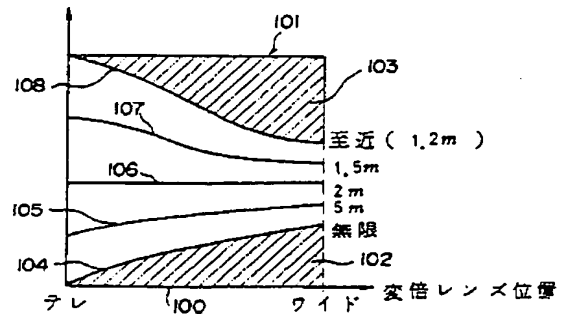


第 2 図



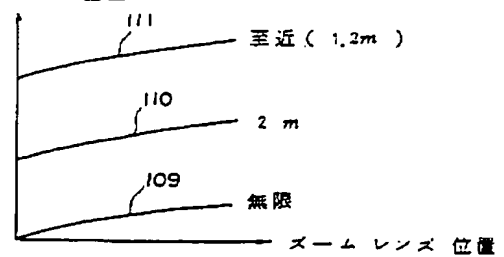
第 5 図

合焦レンズ位置

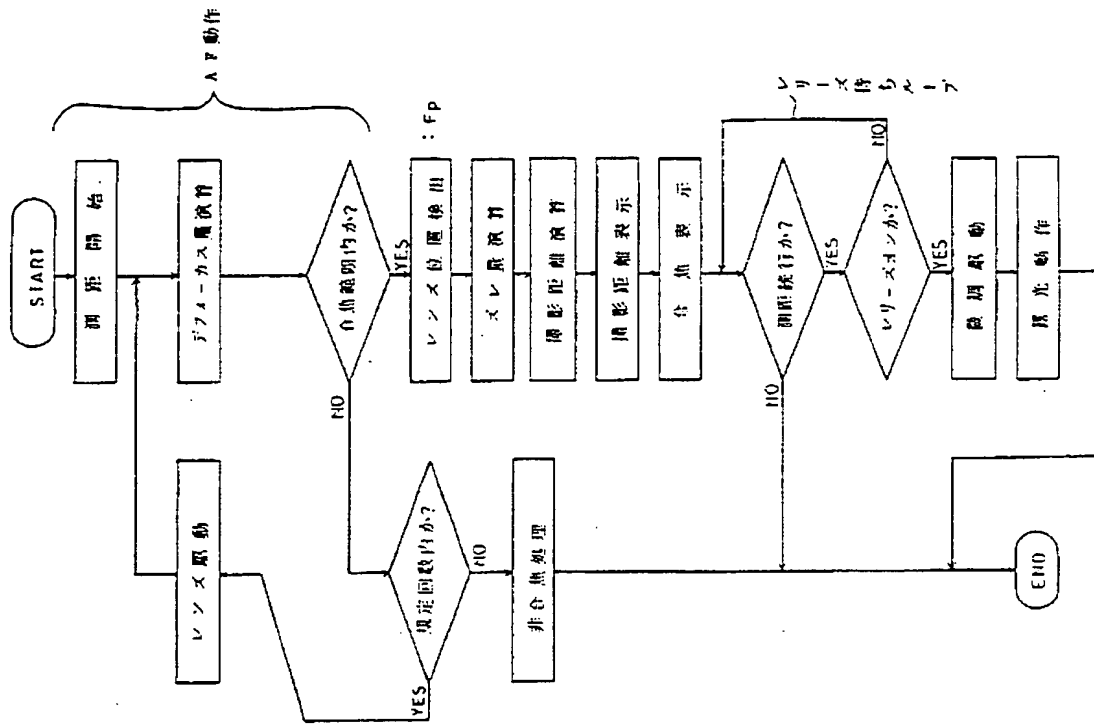


第 6 図

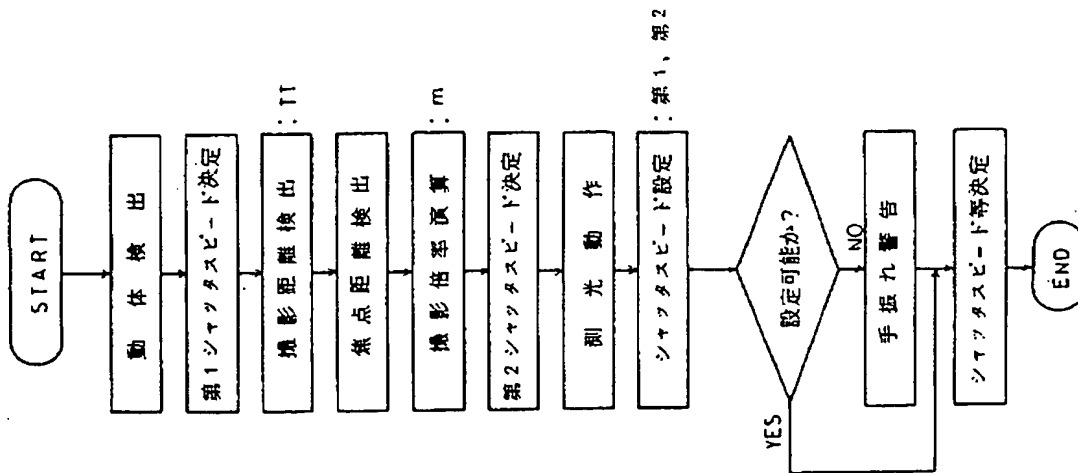
合焦レンズ位置



第 3 図



第 4 図



第 7 図

